



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 03 006.9

**Anmeldetag:** 27. Januar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Hilti AG, Schaan/LI

**Bezeichnung:** Handgeführtes Arbeitsgerät

**IPC:** B 25 C 1/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Scholz

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

### **Handgeführtes Arbeitsgerät**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein handgeführtes Arbeitsgerät, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art, sowie eine Interfaceeinheit, zur Verwendung mit einem handgeführten Arbeitsgerät, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 15 genannten Art. Derartige Arbeitsgeräte können z. B. als Setzgeräte ausgebildet sein, die mit festen, gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen oder auch mit Druck- oder Pressluft betrieben werden. Bei den verbrennungsgetriebenen Setzgeräten wird ein Setzkolben über die Verbrennungsgase angetrieben, über den dann Befestigungselemente in einen Untergrund eingetrieben werden können. Derartige Arbeitsgeräte können aber auch als zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschinen ausgebildet sein, wie z. B. als Schlagbohrmaschine oder als Meisselgerät. Weitere Beispiele solcher Geräte sind Bohrmaschinen, Bohrhämmer, Abbauhämmer, Schraubgeräte, Schleif-, Kreiss-, Ketten- und Stichsägen.

Bei derartigen Arbeitsgeräten werden über ein, im Gehäuse des Arbeitsgerätes angeordnetes Arbeitswerk, welches z. B. als Setz- oder Schlagwerk ausgebildet ist, Beschleunigungskräfte bzw. Stösse oder Vibrationen auf einen Anwender des Gerätes übertragen, wodurch sich eine intensive Benutzung solcher Geräte nachteilig auf den Anwender auswirken kann. Es ist daher sinnvoll, die Expositionszeit eines Anwenders an derartigen Arbeitsgeräten zu begrenzen.

Ein Problem liegt in der Feststellung der auf einen Anwender (spezifisch) übertragenen Beschleunigungswerte eines Arbeitsgerätes. Setzgeräte oder Bohrmaschinen können beispielsweise mit verschiedenen Leistungsstufen betrieben werden. In der Regel werden jedoch nur die Kennwerte für die maximal auftretenden Vibrationen deklariert, und so ist es für den Anwender schwierig festzustellen, welcher Beschleunigungswert bei einer bestimmten Einstellung des von ihm benutzten Gerätes vorliegt. Wird die deklarierte maximale Beschleunigung eines Arbeitsgerätes für die Festlegung der maximalen Arbeits- bzw. Expositi-

onszeit an dem Arbeitsgerät genutzt, so wird das Gerät vom Anwender möglicherweise nur relativ kurz zu benutzen sein.

Bei einer aus der EP 0 345 655 bekannten gattungsgemässen Handbohrmaschine ist es bereits bekannt, einen Beschleunigungssensor als Schalter für eine Sicherheitsschaltung vorzusehen. Über diese Sicherheitsschaltung wird das Elektroh Handwerkzeug bei bestimmten Rotationsbeschleunigungswerten lageunabhängig abgeschaltet. Bei diesem Handwerkzeug werden lediglich Beschleunigungsspitzen detektiert, die zur Abschaltung des Handwerkzeuges bei Werkzeugblockaden dienen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein Arbeitsgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, das die bestehenden Nachteile vermeidet, und das dem Anwender eine Kenntnis über die innerhalb eines Zeitintervalls aufgenommene Beschleunigungs- bzw. Vibrationsbelastung ermöglicht. Dieses wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 und Anspruch 15 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Demnach genügt es, wenn an dem handgeführten Arbeitsgerät eine Schnittstelle zur Datenkommunikation und/oder Datenausgabe einer Sensoreinrichtung zur Erfassung einer Beschleunigungs- und/oder Vibrationsbelastung angeordnet ist. Durch diese Massnahme können die von der Sensoreinrichtung erfassten Daten zur Beschleunigungs- und Vibrationsbelastung dem Anwender über die geräteinterne Datenausgabe angezeigt, oder über die Schnittstelle zur Datenkommunikation an ein externes Gerät weitergeleitet werden, wo dem Anwender diese Daten angezeigt werden können.

Von Vorteil ist es, wenn das handgeführte Arbeitsgerät eine Auswerte- und Speichereinheit zur Verarbeitung und Speicherung der, von der Sensoreinrichtung ermittelten Daten aufweist. Durch diese Massnahme können die von der Sensoreinrichtung ermittelten Daten bereits im Gerät verarbeitet und gefiltert werden, so dass über die Schnittstelle nur die Daten, die nach den Kriterien, die der Auswertung der Daten in der Auswerte- und Speichereinheit zu Grunde liegen, relevant sind, übertragen oder ausgegeben werden. Vorteilhafterweise ist in der Sensoreinrichtung wenigstens ein Beschleunigungssensor vorgesehen, der z. B. in einem Handgriff des handgeführten Arbeitsgerätes angeordnet ist. Über einen Beschleunigungssensor können die auf einen Anwender ausgeübten Beschleunigungen in vorteilhafter Weise erfasst werden.

Weiterhin von Vorteil ist es, wenn die Sensoreinrichtung zumindest ein Diskriminatormittel umfasst, durch welches eine Unterscheidung von, von echten Setzimpulsen ausgelösten Beschleunigungs- bzw. Impulskräften von anderweitigen Beschleunigungskräften möglich ist. Optional kann dieses Diskriminatormittel z. B. als, mit dem Arbeitsvolumen verbundener Drucksensor für gasförmige Medien ausgebildet sein. Über diesen Drucksensor können die bei einem Setzvorgang im Arbeitswerk ausgelösten Gasdruckwellen erfasst werden, und so die von dem Beschleunigungssensor erfassten Daten diesem Setzvorgang zugeordnet werden.

Das Diskriminatormittel könnte aber z. B. auch an einen elektronischen Auslöschalter angekoppelt sein, so dass ein tatsächlicher Zündvorgang auf diese Weise vom Diskriminatormittel wahrgenommen werden kann.

Für eine externe Datenausgabe ist es günstig, wenn der Schnittstelle am handgeführten Arbeitsgerät eine externe Interfaceeinheit, die z. B. als Vibrationsdosimeter bzw. als Vibrationsbelastungsmesser ausgeführt ist, zugeordnet ist, die die Daten über eine Einrichtung zur Datenkommunikation von der Schnittstelle zur Datenkommunikation am handgeführten Arbeitsgerätes empfangen kann. Diese Interfaceeinheit kann ebenfalls über eine Auswerte- und Speichereinheit zur Verarbeitung und Speicherung der von der Sensoreinrichtung ermittelten Daten verfügen. In diesem Falle kann eine Auswertung der gemessenen Daten auch in der externen Interfaceeinheit erfolgen. Ist die Interfaceeinheit mit einer insbesondere optischen Datenwiedergabeeinheit versehen, so kann der Anwender an der externen Interfaceeinheit die z. B. die Form einer Armbanduhr oder eines kleinen, an einen Gürtel ansteckbaren Gerätes aufweist, aktuelle Beschleunigungs- bzw. Vibrationsdosen auf der z. B. als Display ausgeführten Datenwiedergabeeinheit ablesen. Über Bedienelemente ist eine Steuerung der Datenwiedergabeeinheit möglich.

Eine Datenausgabe kann auch über Signalmittel erfolgen die z. B. als optische oder akustische Signalmittel ausgeführt sind. Diese Signalmittel können z. B. ein Alarmsignal aussenden, wenn eine maximal zulässige Beschleunigungsdosis bzw. Beschleunigungsbelastung von der Interfaceeinheit festgestellt worden ist. Derartige Signalmittel können an der Interfaceeinheit oder auch direkt an dem handgeführten Arbeitsgerät vorgesehen sein.

Die Auswerte- und Speichereinheit kann mit einem Mikroprozessor versehen sein, in dem ein Algorithmus bzw. ein Programm abläuft, über welches ein physiologisches Belastungsmass für einen, von der geräte- oder interfaceseitigen Auswerte- und Speichereinheit identifizierten Anwender aus den Beschleunigungsmessdaten ermittelt. Günstig ist es ferner wenn

zur Eingabe der nutzerspezifischen Identifikationsmerkmale ein Eingabemittel, wie z. B. eine Chipkarte oder eine Magnetstreifenkarte, vorhanden ist, in dem die nutzerspezifischen Identifikationsmerkmale gespeichert sind. Die dort gespeicherten Daten können entweder durch eine Datenlesevorrichtung oder aber durch die Schnittstelle zur Datenkommunikation bzw. die Einrichtung zur Datenkommunikation an die Auswerte- und Speichereinheit der Interfaceeinheit oder des handgeführten Arbeitsgerätes übermittelt werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein Mittel zur Initialisierung des Mikroprozessors zum Verlassen eines Sleep-Mode der Sensoreinrichtung und/oder des Mikroprozessors vorgesehen. Dadurch, dass die Sensoreinrichtung und/oder der Mikroprozessor in einen Sleep-Mode überführt werden kann, der durch einen Initialisierungsimpuls bzw. ein Initialisierungsmittel beendet werden kann, kann Energie eingespart werden. So kann die Stromaufnahme im Sleep-Mode z. B. drei Mikroampere betragen, gegenüber einer Stromaufnahme der aktiven Schaltung von 10 Milliampere. Ein derartiges Initialisierungsmittel kann auch für die elektronische Schaltung der Interfaceeinheit mit den selben Vorteilen vorgesehen sein.

Von Vorteil ist es ebenfalls, wenn die Sensoreinrichtungen und/oder die Auswerte- und Speichereinheit am handgeführten Arbeitsgerät oder an der Interfaceeinheit ein Mittel zur Echtzeitmessung beinhaltet. Hierdurch können den Messdaten absolute Zeiten und Zeiträume zugeordnet werden, die insbesondere für die Berechnung der auf einen Anwender einwirkenden Beschleunigungsbelastungen bzw. Vibrationsdosen wichtig sind.

Günstigerweise ist die Auswerte- und Speichereinheit in mehrere Speicherbereiche unterteilt, die über die nutzerspezifischen Identifikationsmerkmale jeweils einem spezifizierten Anwender zugeordnet sein können. Hierdurch kann z. B. ein und dieselbe Interfaceeinheit von mehreren Anwendern innerhalb eines Tages genutzt werden, wobei die einzelnen Speicherbereiche quasi wie Konten für die jeweiligen Anwender fungieren in denen die, dem jeweiligen einem Anwender zugeordneten, Beschleunigungsbelastungen gespeichert werden. Diese Speicherbereiche können sowohl bei der arbeitsgerätseitigen Auswertung der Auswerte- und Speichereinheit als auch bei der interfaceseitigen Auswerte- und Speichereinheit vorgesehen sein.

Von Vorteil ist es ebenfalls, wenn die Interfaceeinheit als Vibrationsdosimeter im Sinne eines Vibrations- bzw. Beschleunigungsbelastungsmessers ausgeführt ist, welches ein Anwender von handgeführten Arbeitsgeräten während des Arbeitstages mit sich führt, und welches im Laufe dieses Arbeitstages sämtliche Beschleunigungsbelastungen bzw. Beschleunigungsbe-

lastungen, die der Anwender innerhalb eines Tages aufnimmt, aufsummiert und dieses dem Anwender anzeigt.

Vom Gerät gemessen werden die vektoriellen Beschleunigungswerte  $\underline{a}(t)$ , die Zeit  $t$  sowie Zeitabschnitte  $T$ , die Anzahl der Ereignisse wie z.B. die Anzahl  $n$  der Setzungen, die Anzahl von Arbeitstätigkeiten  $i$  und deren Dauer  $T_i$ . Aus den Beschleunigungswerten  $\underline{a}(t)$  können frequenzbereinigte Schwingungs- bzw. Beschleunigungswerte  $a_{hvi}(t)$  ermittelt werden, die über nachfolgende Formel zur Berechnung der, an einem Arbeitstag in einem Arbeitszeitraum  $T_0$  erreichten Beschleunigungsbelastung  $A$  genutzt werden:

$$A = \sqrt{(1/T_0 \sum_{i=1}^n a_{hvi}^2 T_i)}$$

wobei ist:

$a_{hvi}$  = Schwingungs- bzw. Beschleunigungsgesamtwert der  $i$ -ten Tätigkeit mit einem Arbeitsgerät,

$n$  = Anzahl der einzelner Schwingungseinwirkungen, wie z. B. der Setzeignisse,

$T_i$  = Dauer der  $i$ -ten Tätigkeit (z. B. eine Stunde arbeiten mit einem Arbeitsgerät).

Von der Speicher- und Auswerteeinheit wird der ermittelte Wert  $A$ , der jeweils einem spezifischen Anwender zugeordnet ist, ständig mit einem maximalen Beschleunigungsbelastungswert  $A_{max}$  verglichen. Wird dieser überschritten, so wird dieses dem Anwender angezeigt (akustisch oder optisch).

Es versteht sich, dass die vorhergehend dargestellte Sensoreinrichtung sowie die dazu benötigten elektrischen Einrichtungen mit elektrischer Energie versorgt werden müssen. Dieses kann z. B. im Falle von, als Setzgeräte ausgeführten handgeführten Arbeitsgeräten durch eine oder mehrere Batterien oder Akkumulatoren geschehen oder z. B. im Falle von zumindest teilweise schlagenden Handwerkzeugmaschinen auch über eine Netzverbindung oder einer Verbindung zu einem Generator geschehen.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1a schematisch, eine als Setzgerät ausgeführte erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Arbeitsgerätes in teilweiser Schnittansicht,

- Fig. 1b schematisch, ein Blockschaltbild zu dem Arbeitsgerät aus Fig. 1a,
- Fig. 2 schematisch, eine als Vibrationsbelastungsmesser ausgeführte Interfaceeinheit, insbesondere zur Verwendung mit einem erfindungsgemässen Arbeitsgerät,
- Fig. 3 schematisch, ein Blockschaltbild zu der Interfaceeinheit aus Fig. 2,
- Fig. 4 schematisch, ein Blockschaltbild zu einer zweiten Ausführungsform eines Arbeitsgerätes,
- Fig. 5 schematisch, ein Blockschaltbild zu einer zweiten Ausführungsform einer Interfaceeinheit, insbesondere zur Verwendung mit einem erfindungsgemässen Arbeitsgerät,
- Fig. 6a schematisch, eine dritte Ausführungsform einer als Vibrationsbelastungsmesser ausgeführten Interfaceeinheit,
- Fig. 6b schematisch, eine vierte Ausführungsform einer als Vibrationsbelastungsmesser ausgeführten Interfaceeinheit,
- Fig. 7a schematisch, eine als zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine ausgeführte dritte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Arbeitsgerätes mit integriertem Vibrationsbelastungsmesser in Seitenansicht,
- Fig. 7b schematisch, ein Blockschaltbild zu dem Arbeitsgerät aus Fig. 7a,
- Fig. 8 schematisch, eine Interfaceeinheit zur Datenauswertung mittels einer Rechneinheit,
- Fig. 9 schematisch, einen, als Diskriminator verwendeten Drucksensor in einem Setzgerät in Seitenansicht.
- Fig. 10 schematisch ein Diagramm in dem die Belastungswerte  $a_{hv}(t)$  gegen die Zeit  $t$  und gegen die Anzahl  $n$  der Schwingungsereignisse aufgetragen ist.

In Fig. 1 a ist ein, als Setzgerät ausgeführtes, handgeführtes Arbeitsgerät 10 dargestellt. Ein derartiges Arbeitsgerät 10 weist ein als Schlagwerk ausgebildetes Arbeitswerk 12 auf, das einen in einer Kolbenführung 14 versetzbar geführten Kolben 15 umfasst, der über ein hier

nicht zeichnerisch dargestelltes Treibmittel angetrieben wird, wenn ein am Setzgerät, insbesondere an einem Griffteil 16 angeordneter, Auslöseschalter 13 und gegebenenfalls weitere Sicherheitsschalter betätigt werden. Der in einem Setzvorgang nach vorne eilende Kolben 15 wird dazu genutzt, ein vor dem Kolben liegendes Befestigungselement in einen Untergrund einzutreiben.

Bei einem derartigen Setzvorgang werden auf den Anwender Beschleunigungskräfte  $\underline{a}(t)$  bzw. Vibrationen ausgeübt. Zur Erfassung der, bei einem tatsächlichen Setzvorgang freigesetzten Beschleunigungskräfte und -vibrationen  $\underline{a}(t)$  ist an dem vorliegenden Setzgerät eine Sensoreinrichtung 17 angeordnet die zumindest einen Beschleunigungssensor 18 sowie zumindest ein Diskriminormittel 19, wie einem druckempfindlichen Sensor 19.1, der mit dem Schlagwerk 12 verbunden ist (in Fig. 9). Alternativ ist auch der Einsatz eines Temperatursensors als Diskriminormittel 19 denkbar. Das Diskriminormittel 19 dient dabei der Unterscheidung von Impuls- bzw. Beschleunigungskräften, die bei einem tatsächlichen Setzvorgang hervorgerufen werden von Beschleunigungskräften, die z. B. dann entstehen, wenn ein handgeführtes Arbeitsgerät 10 fallengelassen wird oder anderswie ohne tatsächlichen Setzvorgang Beschleunigungskräften unterworfen wird.

Der Beschleunigungssensor 18 und das Diskriminormittel 19 ist mit einer am Setzgerät ebenfalls angeordneten Auswerte- und Speichereinheit 20 verbunden, in die die von den Sensoren 18, 19, 19.1 aufgenommenen Daten über Datenleitungen übertragen werden. Neben der Auswerte- und Speichereinheit 20 ist an dem handgeführten Arbeitsgerät noch eine Schnittstelle 30 angeordnet, die in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Datenkommunikation mit einer externen Interfaceeinheit dient (vergleiche hierzu Fig. 2, 3, 5, 6a und 6b). Die Schnittstelle 30 ist zur Datenübertragung mit einer Antenne 34 oder aber auch mit einer Kontaktbuchse für einen Kabelkontakt zur Interfaceeinheit oder auch mit einem Infrarotsender/-empfänger ausgerüstet. An dem Setzgerät 10 ist ferner noch ein optisches Signalmittel 33 angeordnet, welches mit der Auswerte- und Speichereinheit 20 verbunden ist. Dieses Signalmittel 33 zeigt dem Anwender an, wenn Verschleisssteile wie z. B. der Kolben 15 nach einer bestimmten Anzahl von durchgeführten Setzungen ausgetauscht werden muss.

Der Fig. 1b ist nun der Aufbau und die Funktion der Sensoreinrichtung 17 und der Auswerte- und Speichereinheit 20 zu entnehmen. Bei einer Erschütterung durch einen Setzvorgang oder durch eine andere auf das handgeführte Arbeitsgerät ausgeübte Beschleunigung, wird ein Mikroprozessor 21 der Auswerte- und Speichereinheit 20 mittels eines Initialisierungsimpulses 23 vom Beschleunigungssensor 18 aus einem Sleep-Mode geweckt, in dem sich der Mikroprozessor 21 zuvor befand. Der Beschleunigungssensor 18 ist dabei als Bi-morph Pie-



zo-Schwingungssensor ausgebildet. Im vorliegenden Beispiel nimmt 100 Mikrosekunden nach dem „Wecken“ ein Filter 29, der z. B. Analog/Digital Wandler ausgebildet ist, den ersten Messwert vom Beschleunigungssensor 18 auf und von da an alle 52 Mikrosekunden einen neuen Wert bis eine bestimmte Summe von 150 von Messwerten erfasst wurden. Die Auswertung 21.1 im Mikroprozessor 21 erfolgt mittels eines Algorithmus 22 der auch gleichzeitig einen softwaregesteuerten Datenfilter 21.2 generiert, der bestimmt welche Daten als Beschleunigungswerte, die zu einem tatsächlichen Setzvorgang bzw. Arbeitsvorgang gehören, in einer Speichereinheit 25 der Auswerte- und Speichereinheit 20 abgelegt werden. Neben dem Beschleunigungssensor 18 ist ferner noch ein Diskriminatormittel 19 in Form eines temperatur- oder druckempfindlicher Sensors (19.1 in Fig. 1a) an dem handgeführten Arbeitsgerät vorgesehen.

Ist das Diskriminatormittel 19 als Drucksensor (19.1 in Fig. 1a) ausgebildet, so werden die Daten entsprechend dem, in Fig. 1b dargestellten Fall zunächst ebenfalls dem Filter 29 zugeführt, der die Messdaten in digitale Daten umsetzt und diese dem Mikroprozessor 21 zu weiteren Verarbeitung und Auswertung zuführt. Die Daten aus dem Diskriminatormittel 19 dienen dabei der Erkennung eines tatsächlichen Setzvorganges. Wird von dem, im Mikroprozessor 21 und dem im Mikroprozessor 21 ablaufenden Algorithmus 22 bzw. dem Auswerteprogramm eine echte Setzung erkannt, so werden die vom Beschleunigungssensor 18 aufgenommenen Messdaten der Speichereinheit 25 zugeführt. Ferner wird auch in einem speziellen Speicherbereich der Speichereinheit 25 vermerkt, dass eine Setzung durchgeführt wurde, so dass in der Speichereinheit 25 eine Information zu der Anzahl  $n$  (Fig. 10) der bisher mit dem Setzgerät bzw. dem handgeführten Arbeitsgerät 10 durchgeführten Setzvorgängen enthalten ist. In der Auswerte- und Speichereinheit 20 ist ferner noch ein als Echtzeituhr ausgebildetes Echtzeitmittel 24 zur Erfassung des absoluten Start-Zeitpunktes  $t_0$  sowie der zeitlichen Länge  $T$  (Fig. 10) eines Setzvorganges und der diesem Setzvorgang zugeordneten Beschleunigungswerte  $\underline{a}(t)$  zugeordnet. In der Speichereinheit 25 werden daher den Beschleunigungs- bzw. den Vibrationswerten  $a(t)$ ,  $a_{hv}(t)$  zusätzlich noch entsprechende Zeiten  $t_0$ ,  $T$  zugeordnet.

Die Auswerte- und Speichereinheit 20 ist auch derart ausgebildet, dass sie ohne ein Diskriminatormittel 19 einen Setzvorgang erkennt, z. B. wenn das Diskriminatormittel 19 durch eine Betriebsstörung ausfällt. Hierzu ist im Algorithmus 22 die Bedingung vorgesehen, dass das Maximum der ersten 15 Messwerte grösser einem Wert 20 und kleiner der Hälfte des Maximums aller Messwerte sein muss, und dass das Maximum vor dem 80. Messwert auftreten muss. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, wird der Vorgang als Setzung abgespeichert.

Der Mikroprozessor 21 geht nach einer Wartezeit von z. B. 200 Millisekunden (um Doppelauslösung zu verhindern) wieder in den Sleep-Mode. Das Diskriminatormittel 19 kann ferner noch einen Temperatursensor beinhalten. Die Messwerte des Temperatursensors können z. B. auch in digitaler Form an die Auswerte- und Speichereinheit 20 weitergegeben werden und derart direkt in den Speicher 25, synchron mit den erfassten Beschleunigungs-  $\underline{a}(t)$ ,  $a_{hv}(t)$ , A und Zeitdaten  $t_0$ , T eingelesen werden (gestrichelte Linie in Fig. 1b). Die Speichereinheit 25 und der Mikroprozessor 21 stehen ferner noch in Verbindung mit einer Schnittstelle 30 zur Datenkommunikation. Über diese Schnittstelle 30 werden die erfassten Daten an eine externe Interfaceeinheit, wie sie z. B. in den Figuren 2, 3, 5, 6a, 6b und 8 wiedergegeben ist, weitergeleitet, wo die Daten einem Anwender oder Servicepersonal zugänglich gemacht werden. Weitere Details hierzu werden im nachfolgenden noch zu den entsprechenden Figuren erläutert werden.

Über das Signalmittel 33, welches z. B. als Leuchtdiode ausgeführt ist, wird über den Mikroprozessor 21 bei Erreichen einer bestimmten Anzahl von durchgeführten Setzungen dem Anwender ein optisches Signal zugänglich gemacht, welches diesem mitteilt, dass bestimmte Verschleisssteile des handgeführten Arbeitsgerätes 10 ausgetauscht werden müssen. So leitet der Mikroprozessor 21 z. B. bei Erreichen von  $n = 30.000$  in der Speichereinheit 25 abgelegten Setzvorgängen ein entsprechendes Alarmsignal an das Signalmittel 33 weiter.

In den Figuren 2 und 3 ist eine erste Ausführungsform einer portablen Interfaceeinheit 110 dargestellt, die im vorliegenden Fall als armbanduhrähnliches Vibrationsbelastungsmesser ausgeführt ist. Die Interfaceeinheit 110 ist an einem Armband 111 angeordnet, so dass ein Anwender der Interfaceeinheit 110 diese z. B. um ein Handgelenk tragen kann. Die Interfaceeinheit 110 weist gemäss Fig. 2 eine Datenwiedergabeeinheit 131 in Form eines alphanumerischen Displays auf. Auf diesem Display wird dem Anwender z. B. der Prozentsatz der von ihm an einem Arbeitstag bisher erreichten Vibrations- bzw. Beschleunigungsbelastung A angezeigt,

wobei

$$A = \sqrt{(1/T_0 \sum_{i=1}^n a_{hvi}^2 T_i)}$$

und wobei

$a_{hvi}$  = Schwingungs- bzw. Beschleunigungsgesamtwert der i-ten Tätigkeit mit einem Arbeitsgerät,

$n$  = Anzahl der einzelnen Schwingungseinwirkungen, wie z. B. der Setzereignisse,

$T_i$  = Dauer der i-ten Tätigkeit (z. B. eine Stunde arbeiten mit einem Arbeitsgerät).

Über Bedienelemente 132 kann der Anwender z. B. die Wiedergabe auf dem Display steuern bzw. zwischen verschiedenen Betriebsmodi umherschalten. An der Interfaceeinheit 110 ist ferner noch ein akustisches Signalmittel 133.1, in Form eines Piezobuzzers und ein optisches Signalmittel 133.2 in Form einer Leuchtdiode angeordnet. Eine Antenne 134 dient dem Empfangen und dem Senden von Daten in Kommunikation mit der am handgeführten Arbeitsgerät angeordneten Schnittstelle 30, über die daran angeordnete Antenne 34. Im Blockschaltbild in Fig. 3 ist die Schaltung der Interfaceeinheit schematisch wiedergegeben. Wie dort ersichtlich ist, weist die Interfaceeinheit eine Einrichtung zur Datenkommunikation 130 auf, die in direkter Verbindung mit den Bedienelementen 132 den Signalmitteln 133 und der Datenwiedergabeeinheit 131 steht. In der Einrichtung zur Datenkommunikation 130 kann ebenfalls noch ein Mikroprozessor und ein Permanentspeicher vorgesehen sein, so dass z. B. bei einem Geräteechsel durch den Anwender die an dem Arbeitsgerät aufgenommene Beschleunigungsbelastung bzw. Vibrationsbelastung A in der portablen Interfaceeinheit zwischengespeichert wird und zu Beginn des Betriebes mit einem weiteren handgeführten Arbeitsgerät an dieses weitergeleitet wird, so dass der Anwender immer einen Überblick über seine gesamte an einem Tag aufgenommene Vibrations- bzw. Beschleunigungsbelastung A hat. Die Summation der aufgenommenen Dosen bzw. Belastungen A kann natürlich auch direkt im Vibrationsbelastungsmesser bzw. in der Interfaceeinheit erfolgen. Wird die maximal zulässige Vibrationsbelastung  $A_{max}$ , die z. B. über die Bedienelemente 132 voreingestellt worden ist erreicht, so wird von der Einrichtung zur Datenkommunikation 130 ein Alarm an den Signalmitteln 133 bzw. 133.1 und 133.2 ausgelöst. Dem Anwender wird dadurch optisch und akustisch mitgeteilt, dass seine maximale Beschleunigungs- bzw. Vibrationsbelastung  $A_{max}$  erreicht ist.

Wie dem Blockschaltbild in Fig. 4 zu entnehmen ist, weist ein erfindungsgemässes handgeführtes Arbeitsgerät eine Sensoreinrichtung auf, die einen Beschleunigungssensor 18 und ein Diskriminatorelement 19 aufweist, deren Messwerte direkt in einen Filter 29 eingespeist werden, der z. B. als Digital/Analog Wandler ausgebildet ist, und der die Daten direkt an eine Schnittstelle 30 zur Datenkommunikation weiterleitet. Zur Initialisierung des Filters 29 und der Schnittstelle 30 wird über den Beschleunigungssensor 18, der auch hier wieder als Piezokeramischer Aufnehmer ausgebildet ist, ein Initialisierungsimpuls 23 ausgelöst, durch den die Sensoreinrichtung aus dem Sleep-Mode aufgeweckt wird. Wird ein derartiges handgeführtes Arbeitsgerät wie z. B. ein Setzgerät in Betrieb genommen, so werden die ermittelten Beschleunigungsdaten, die in der Sensoreinrichtung am handgeführten Setzgerät nicht aus-

gewertet werden, unverarbeitet über die Schnittstelle 30 zur Datenkommunikation und eine daran angeordnete Antenne 34 als elektromagnetische Impulse ausgesandt.

Diese werden von einer Interfaceeinheit gemäss Fig. 5 aufgefangen, die der Anwender des handgeführten Arbeitsgerätes bei sich trägt.

Die aus den Fig. 5 und 6a entnehmbare Interfaceeinheit 110 kann z. B. an dem Gürtel 112 des Anwenders festgelegt werden. Die hier dargestellte alternative Interfaceeinheit 110, welche ebenfalls als Vibrationsbelastungsmesser ausgebildet ist, unterscheidet sich in zwei wesentlichen Punkten, von der in den Fig. 2 und 3 wiedergegebenen Interfaceeinheit 110. Die in den Fig. 5 und 6a dargestellte Interfaceeinheit 110 beinhaltet eine Auswerte- und Speichereinheit 120, die eine in verschiedene Speicherbereiche 126 aufgeteilte Speichereinheit 125 aufweist. Ferner beinhaltet die Auswerte- und Speichereinheit einen Mikroprozessor 121 in dem die Auswertung 121.1 und Filterung 121.2 der Daten über das im Mikroprozessor 121 laufende Programm bzw. den Algorithmus 122 erfolgt. Die von dem handgeführten Arbeitsgerät 10, gemäss Fig. 4, ausgesandten Daten werden von der an der Interfaceeinheit 110 angeordneten Einrichtung zur Datenkommunikation 130 über die Antenne 134 empfangen und an dem Mikroprozessor 121 weitergeleitet. Zu Beginn einer Datenübertragung wird der Mikroprozessor 121 zunächst über einen Initialisierungsimpuls 123 aus einem Sleep-Mode aufgeweckt. Dieser Initialisierungsimpuls 123 erfolgt dabei durch das erste eingehende Funksignal an der Einrichtung zur Datenkommunikation 130. Über die Einrichtung zur Datenkommunikation 130 und die daran angeordnete Antenne 134 tritt die Interfaceeinheit 110 ebenfalls noch in Kontakt mit einem Eingabemittel 27, welches als Transponderkarte, Chipkarte, Magnetstreifenkarte oder Key-Accesskarte ausgeführt ist. In diesem Eingabemittel 27 sind Identifikationsmerkmale in Form von benutzerspezifischen Informationen gespeichert, mittels derer die Interfaceeinheit 110 die von einem Setzgerät erhaltenen Daten einem bestimmten Anwender und einem diesem bestimmten Anwender zugeordneten Speicherbereich 126 der Speichereinheit 125 zuordnet. Dieses ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das Vibrationsbelastungsmesser sich nicht beim Anwender befindet, sondern das Vibrationsbelastungsmesser z. B. über ein geeignetes Befestigungsmittel aussen an einem handgeführten Arbeitsgerät festgelegt wird. Wechselt so während der Arbeitszeit der Anwender des handgeführten Arbeitsgerätes, dann können die gemessenen Beschleunigungswerte jeweils immer dem Anwender innerhalb der Speichereinheit 125 zugeschrieben werden, der das handgeführte Arbeitsgerät gerade benutzt. Auf der Datenwiedergabeeinheit 131 kann so immer der aktuelle Anwender des handgeführten Arbeitsgerätes seine an diesem Arbeitsgerät aufgenommene Vibrations- bzw. Beschleunigungsbelastung ablesen. In dem Eingabemittel 27 ist ferner ein beschreibbarer Speicher vorgesehen sein, in dem die von dem spezifi-

schen Anwender erreichte Tagesbelastung abgelegt wird. Wechselt der Anwender das Arbeitsgerät, so kann er die Information über die bisher aufgenommene Beschleunigungs- bzw. Vibrationsbelastung mit seinem Eingabemittel zum nächsten Arbeitsgerät und zum nächsten Vibrationsbelastungsmesser bzw. Interfaceeinheit 110 mitnehmen.

Die in Fig. 6b dargestellte, alternative Interfaceeinheit 110, die ebenfalls als Vibrationsbelastungsmesser ausgebildet ist, unterscheidet sich darin von der vorhergehend zu den Fig. 5 und 6a beschriebenen Interfaceeinheit, dass hier die Datenaufnahme von dem Eingabemittel 27, welches hier als, mit einem Magnetstreifen versehene Key-Accesskarte ausgebildet ist, nicht über die Einrichtung zur Datenkommunikation 130 und über die Antenne 134 erfolgt, sondern über ein separates Dateneingabemittel 28 in welchem Magnetköpfe (nicht zeichnerisch wiedergegeben) angeordnet sind, die die Daten aus dem Magnetstreifen 27.1 an dem Eingabemittel 28 bzw. der Key-Accesskarte herauslesen.

Den Figuren 7a und 7b ist eine weitere Ausführungsform eines handgeführten Arbeitsgerätes 10.1 zu entnehmen, die als zumindest zeitweise schlagende Handwerkzeugmaschine ausgeführt ist. Bei diesem handgeführten Arbeitsgerät 10.1 ist ein Vibrationsbelastungsmesser direkt am Gerät angeordnet. Zur genauen Erfassung, der auf den Anwender einwirkenden Beschleunigung bzw. Vibration  $\underline{a}(t)$  und der Beschleunigungsbelastung  $A$  ist zumindest ein Beschleunigungssensor 18 in einem Griffteil 16 des handgeführten Arbeitsgerätes 10.1 angeordnet. Wie der Fig. 7a weiter zu entnehmen ist, sind an dem handgeführten Arbeitsgerät 10.1 ferner noch Bedienelemente 32, eine, als alphanumerisches Display ausgebildete Datenwiedergabeeinheit 31.1 und optische sowie akustische Signalmittel 32.1 und 33.2 angeordnet, deren Funktion zu den Fig. 1-6a bereits beschrieben worden ist.

Wie dem Blockschaltbild in Fig. 7b zu entnehmen ist, weist die alternative Auswerte- und Speichereinheit 20 im Unterschied zu der in Fig. 1b dargestellten eine Speichereinheit 25 auf, die mehrere Speicherbereiche 26 beinhaltet. Ferner ist bei dieser Sensoreinrichtung zusätzlich zu der Schnittstelle zur Datenkommunikation 36 mit der Antenne 34 eine Schnittstelle zur Datenausgabe in Form einer Datenwiedergabeeinheit 31.1 angeordnet. Die Datenwiedergabeeinheit 31.1 und die Signalelemente 32 werden direkt an der Auswerte- und Speichereinheit 20 elektronisch angesprochen. Ein Anwender, der sich mittels eines Eingabemittels 27, z. B. in Form einer Magnetstreifenkarte, an dem Datenlesemittel 28 des handgeführten Arbeitsgerätes 10.1 identifiziert hat, kann daher die von ihm bereits aufgenommene Beschleunigungsbelastung an Beschleunigungskräften und Vibrationen der Datenwiedergabeeinheit 31.1 entnehmen. Bei Überschreiten seiner maximal zulässigen Tagesbeschleunigungsbelastung wird ihm dieses über die Signalmittel 33 in Form von akustischen

und/oder optischen Signalen zur Kenntnis gebracht. Bezüglich hier nicht expliziert erwähnter Bezugszeichen wird auf die Beschreibung zu den Fig. 1a, 1b und 5 verwiesen.

Mittels der in Fig. 8 wiedergegebenen Interfaceeinheit 110 werden Messdaten aus einem handgeführten Arbeitsgerät 10, 10.1 ausgelesen und diese direkt auf der Datenwiedergabeinheit 131 an der Interfaceeinheit 110 wiedergegeben, sowie über den Port 135 an einen daran angeschlossenen Rechner 140 wie z. B. einen Personalcomputer weitergeleitet, in dem die Daten mittels einer entsprechenden Software im Hinblick auf die mit dem handgeführten Arbeitsgerät 10, 10.1 (Fig. 1a und Fig. 7a) bisher durchgeführten Setzungen  $n$ , Arbeitsstunden  $\Sigma |T|$ , Beschleunigungswerten  $a(t)$ , Beschleunigungsbelastung  $A$  und Verschleissparameter  $V$  etc. auszuwerten.

Es bleibt an dieser Stelle noch zu bemerken, dass die in Fig. 8 dargestellte Interfaceeinheit einen, den Fig. 3 und/oder 5 entsprechenden Aufbau haben kann. Diesbezüglich wird vollumfänglich auf die vorangehende Beschreibung zu diesen Figuren verwiesen.

Ist das handgeführte Arbeitsgerät 10 z. B. als Setzgerät wie in Fig. 1a dargestellt ausgeführt, so kann die Verwendung eines Drucksensors 19.1 als Diskriminormittel 19 (Fig. 1a) günstig sein. Dieser Drucksensor wird dabei derart an einem Setzgerät angeordnet, dass sein Anschlussstutzen 19.2 in einem, Verbrennungsgas führenden Raum 12.1 des Setzgerätes hineinragt. Wird ein Setzvorgang am Setzgerät ausgelöst, so wird das Treibgas bzw. die Verbrennungsgase durch diesen Raum 12.1 hindurchströmen wodurch die Druckwelle über den Anschlussstutzen 19.2 von einem Druckaufnehmer 19.3, der mit einem Halbleiterdrucksensor 19.4 versehen ist, sensiert wird. Der Druckaufnehmer 19.3 ist dabei durch ein Federelement 19.6 und ein Dämpfrohr 19.5 an einem Gehäuseteil 19.7 des Setzgerätes vibrationsisoliert angebracht. Über elektrische Leitungen 19.8 ist der Drucksensor 19.1 dann mit der Auswerte- und Speichereinheit verbunden.

Der Anschlussstutzen 19.2 kann, anstelle direkt in einen Raum 12.1 hineinzuragen auch z. B. über einen Schlauch mit einem Geräteteil verbunden sein, in dem die Zündung der Treibladung eine Gasdruckwelle erzeugt (hier nicht zeichnerisch dargestellt).

In dem Diagramm in Figur 10 sind die Beträge der Beschleunigungswerte  $a(t)$  von zwei Setzvorgängen ( $n = 2$ ) als frequenzbewertete Beschleunigungs- bzw. Schwingungswerte  $a_{hv}(t)$  gegen die Zeit  $t$  aufgetragen. Am Zeitpunkt  $t_0$  erfolgt das Wecken der Sensoreinrichtung bzw. des Mikroprozessors des handgeführten Arbeitsgeräts und/oder der Interfaceeinheit. Die Beschleunigungswerte  $a_{hv}(t)$  einer Setzung liegen dabei innerhalb eines Zeitraums  $T$ .

## Bezugszeichenliste

10	handgeführtes Arbeitsgerät
10.1	handgeführtes Arbeitsgerät
11	Gehäuseteil
12	Arbeitswerk
12.1	Verbrennungsgas führender Raum
13	Auslöseschalter
14	Kolbenführung
15	Kolben
16	Griffteil
17	Sensoreinrichtung
18	Beschleunigungssensor
19	Diskriminatorenmittel
19.1	Drucksensor
19.2	Anschlussstutzen
19.3	Druckaufnehmer
19.4	Halbleiterdrucksensor
19.5	Dämpfrohr
19.6	Federelement
19.7	Gehäuseteil
19.8	elektrische Leitung
20	Auswerte- und Speichereinheit
21	Mikroprozessor
21.1	Auswertung
21.2	Datenfilter
22	Algorithmus
23	Initialisierungsimpuls
24	Mittel zur Echtzeitmessung
25	Speichereinheit
26	Speicherbereiche
27	Eingabemittel
27.1	Datenspeicher
28	Datenlesemittel

29	Filter
30	Schnittstelle (zur Datenkommunikation)
31	Schnittstelle (zur Datenausgabe)
31.1	Datenwiedergabeeinheit
32	Bedienelemente
33	Signalmittel
33.1	optisches Signalmittel
33.2	akustisches Signalmittel
34	Antenne
110	Interfaceeinheit
111	Armband
112	Gürtel
120	Auswerte- und Speichereinheit
121	Mikroprozessor
121.1	Auswertung
121.2	Datenfilter
122	Algorithmus
123	Initialisierungsmittel
124	Mittel zur Echtzeitmessung
125	Speichereinheit
126	Speicherbereiche
130	Einrichtung (zur Datenkommunikation)
131	Datenwiedergabeeinheit
132	Bedienelemente
133	Signalmittel
133.1	optisches Signalmittel
133.2	akustisches Signalmittel
134	Antenne
135	Anschlussport
140	Rechnereinheit



## PATENTANSPRUECHE

- 1.) Handgeführtes Arbeitsgerät, wie ein Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund, oder eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine,

mit einem Gehäuseteil (11) und einem darin angeordneten, Setz- oder Schlagimpulse erzeugenden Arbeitswerk, und mit wenigstens einer Sensoreinrichtung (17) zur Erfassung von, während eines Setz- oder Schlagimpulses auftretenden Beschleunigungskräften  $\underline{a}(t)$ ,

und mit einem Griffteil,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem handgeführten Arbeitsgerät (10, 10.1) eine Schnittstelle (30, 31) zur Datenkommunikation und/oder zur Datenausgabe angeordnet ist.

- 2.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das handgeführte Arbeitsgerät (10) eine Auswerte- und Speichereinheit (20) zur Verarbeitung und Speicherung der, von der Sensoreinrichtung (17) ermittelten Daten ( $\underline{a}(t)$ , A,  $t_0$ , T) aufweist.

- 3.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (17) wenigstens einen Beschleunigungssensor (18) umfasst, der optional in dem Griffteil (16) des handgeführten Arbeitsgerätes (10, 10.1) angeordnet ist.

- 4.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (17) wenigstens ein Diskriminatormittel (19), zur Unterscheidung von, durch einen Setzimpuls ausgelösten Impulskräften von anderweitigen Beschleunigungskräften, optional einen Drucksensor (19.1) für gasförmige Medien zur Erfassung von, bei einem Setzvorgang im Arbeitswerk (12) ausgelösten Gasdruckwellen aufweist.

- 5.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittstelle (30) des handgeführten Arbeitsgerätes (10, 10.1) eine exter-

ne Interfaceeinheit (110) zur Datenein- und/oder ausgabe zugeordnet ist, die eine Einrichtung (130) zur Datenkommunikation mit der Schnittstelle (30) zur Datenkommunikation am handgeführten Arbeitsgerätes (10, 10.1) aufweist.


- 6.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) eine Auswerte- und Speichereinheit (120) zur Verarbeitung und Speicherung der, von der Sensoreinrichtung (17) ermittelten Daten, beinhaltet.
- 7.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) eine, optional optische, Datenwiedergabeeinheit (131), Bedienelemente (132), und optional Signalmittel (133) aufweist.
- 8.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das handgeführte Arbeitsgerät (10) eine, optional optische, Datenwiedergabeeinheit (31.1), Bedienelemente (32) und optional Signalmittel (33) aufweist.
- 9.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Speichereinheit (20, 120) einen Mikroprozessor 21, 121) und wenigstens einen Algorithmus (22, 122), zur Ermittlung der von einem Anwender aufgenommenen physiologischen Beschleunigungsbelastung A aus den ermittelten Daten ( $\underline{a}(t)$ , A,  $t_0$ , T), beinhaltet.
- 10.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eingabemittel (27) zumindest zur Eingabe von nutzerspezifischen Identifikationsmerkmalen vorhanden ist.
- 11.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) kommunizierbare nutzerspezifische Identifikationsmerkmale beinhaltet.
- 12.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel (23, 123) zur Initialisierung des Mikroprozessors (21, 121) zum Verlassen eines Sleep-Mode der Sensoreinrichtung (17), optional des Mikroprozessors (21, 121), vorgesehen ist.

- 13.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (17) und/oder die Auswerte- und Speichereinheit (20, 120) ein Mittel (24, 124) zur Echtzeitmessung beinhaltet.
- 14.) Handgeführtes Arbeitsgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinheit (25, 125) Speicherbereiche (26, 126) aufweist, die über die nutzerspezifischen Identifikationsmerkmale jeweils einem spezifizierten Anwender zuordnenbar sind.
- 15.) Interfaceeinheit, zur Verwendung mit einem handgeführten Arbeitsgerät (10, 10.1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) eine Einrichtung (130) zur Datenkommunikation mit der Schnittstelle (30) zur Datenkommunikation am handgeführten Arbeitsgerät (10, 10.1) aufweist.
- 16.) Interfaceeinheit, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) eine Auswerte- und Speichereinheit (120) zur Verarbeitung und Speicherung der, von der Sensoreinrichtung (17) ermittelten Daten ( $\underline{a}(t)$ , A,  $t_0$ , T) beinhaltet.
- 17.) Interfaceeinheit, nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) eine, optional optische, Datenausgabeeinheit (131), Bedienelemente (132), und optional Signalmittel (133) aufweist.
- 18.) Interfaceeinheit, nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Speichereinheit (120) einen Mikroprozessor (121) und wenigstens einen Algorithmus (22, 122), zur Ermittlung der von einem Anwender aufgenommenen physiologischen Beschleunigungsbelastung A aus den ermittelten Daten ( $\underline{a}(t)$ , A,  $t_0$ , T), beinhaltet.
- 19.) Interfaceeinheit, nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) kommunizierbare nutzerspezifische Identifikationsmerkmale beinhaltet.
- 20.) Interfaceeinheit, nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel (123) zur Initialisierung des Mikroprozessors (121) zum Verlassen eines Sleep-Mode der Interfaceeinheit (110), optional des Mikroprozessors (121), vorgesehen ist.


- 21.) Interfaceeinheit, nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Interfaceeinheit (110) und/oder die Auswerte- und Speichereinheit (120) ein Mittel zur Echtzeitmessung (124) beinhaltet.
- 22.) Interfaceeinheit, nach einem der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet dass die Interfaceeinheit (110) als Vibrationsbelastungsmesser ausgebildet ist, das optional Daten ( $\underline{a}(t)$ , A,  $t_0$ , T) zu verschiedenen, über die nutzerspezifischen Identifikationsmerkmale identifizierbaren Anwendern speichern kann.

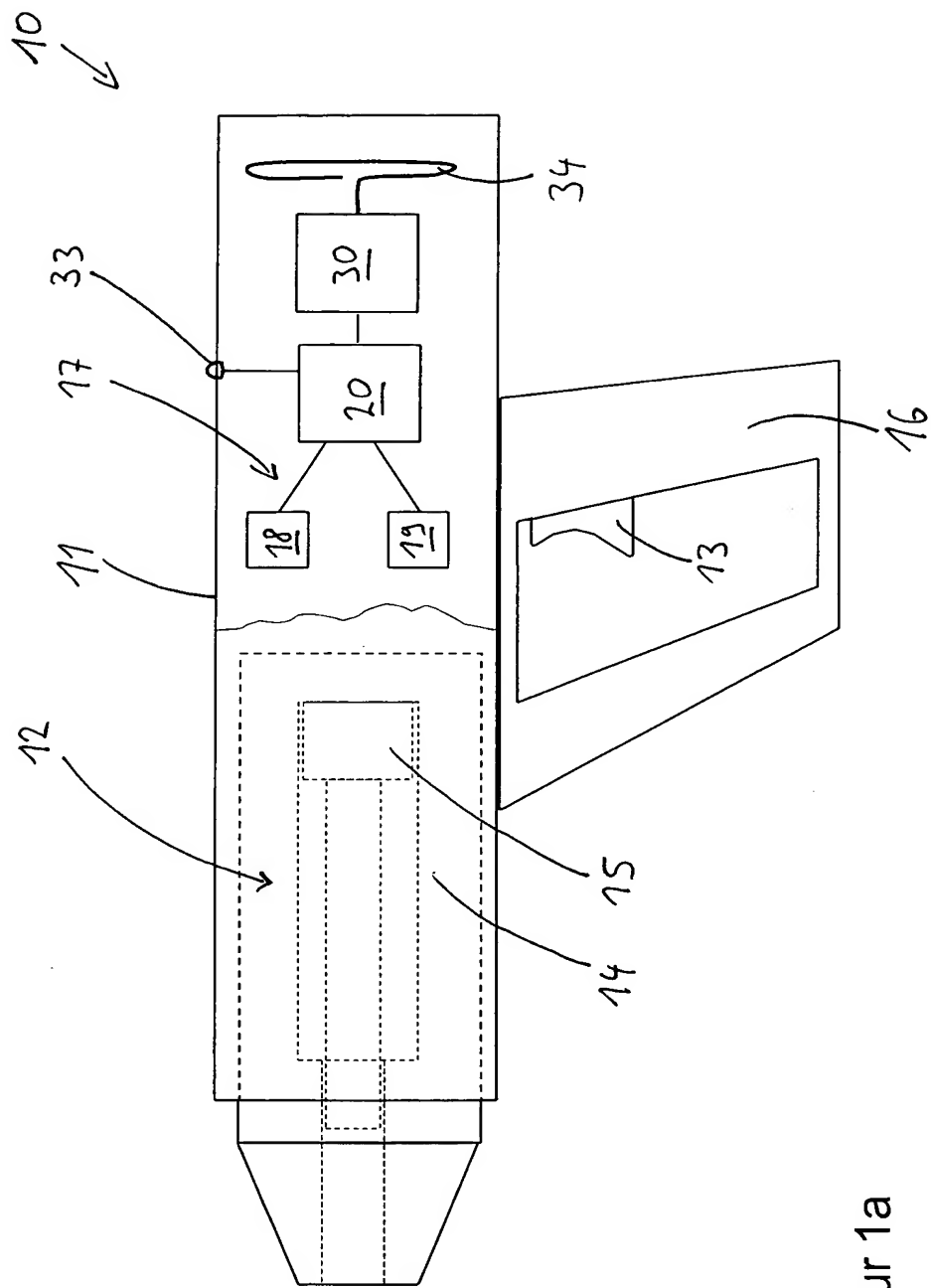
## Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein handgeführtes Arbeitsgerät, wie ein Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund, oder eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine, mit einem Gehäuseteil (11) und einem darin angeordneten, Setz- oder Schlagimpulse erzeugenden Arbeitswerk (12), und mit wenigstens einer Sensoreinrichtung (17) zur Erfassung von, während eines Setz- oder Schlagimpulses auftretenden Beschleunigungskräften sowie mit einem Griffteil. Zur Verbesserung derartiger Geräte wird vorgeschlagen, an dem handgeführten Arbeitsgerät (10) eine Schnittstelle (30) zur Datenkommunikation und/oder zur Datenausgabe anzuordnen.

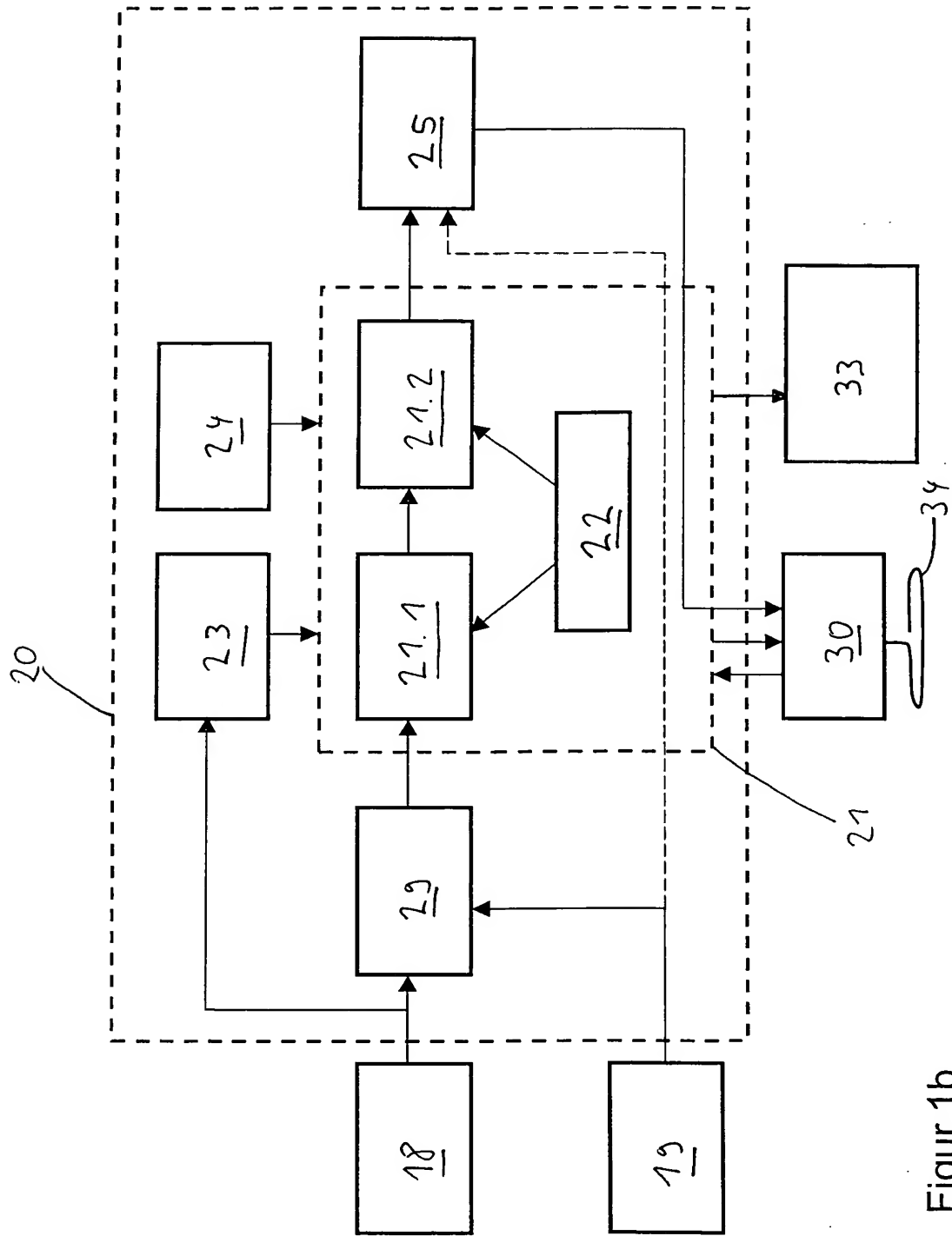


(Fig. 1a)

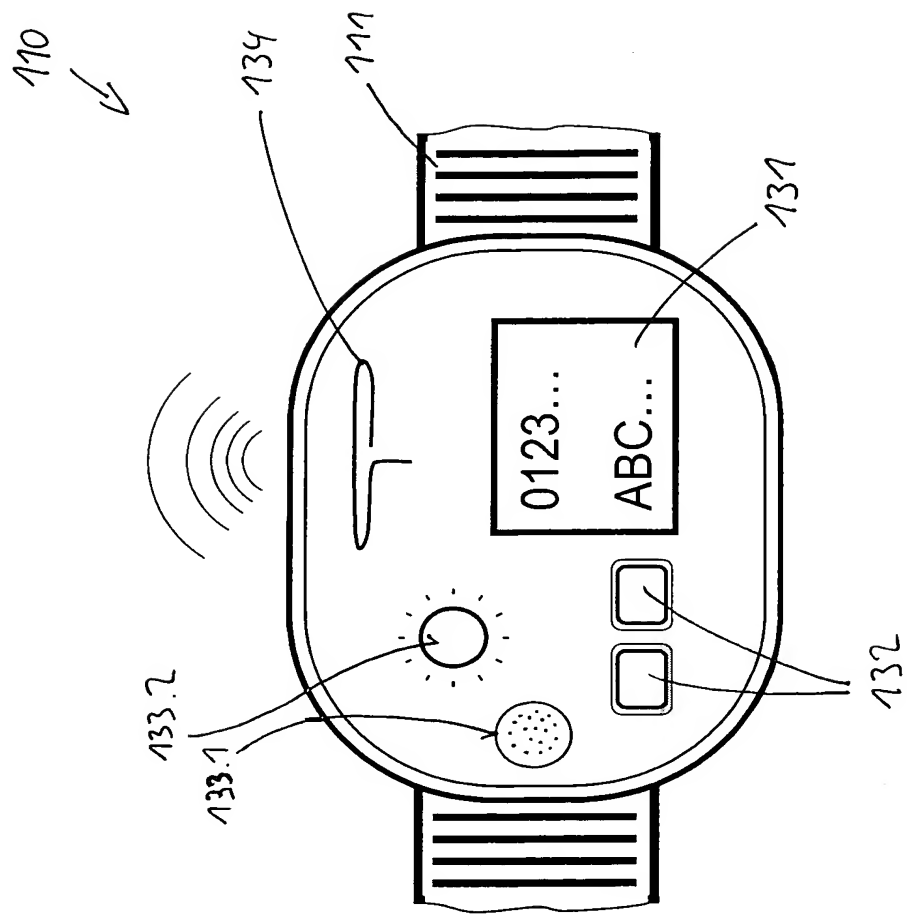




Figur 1a

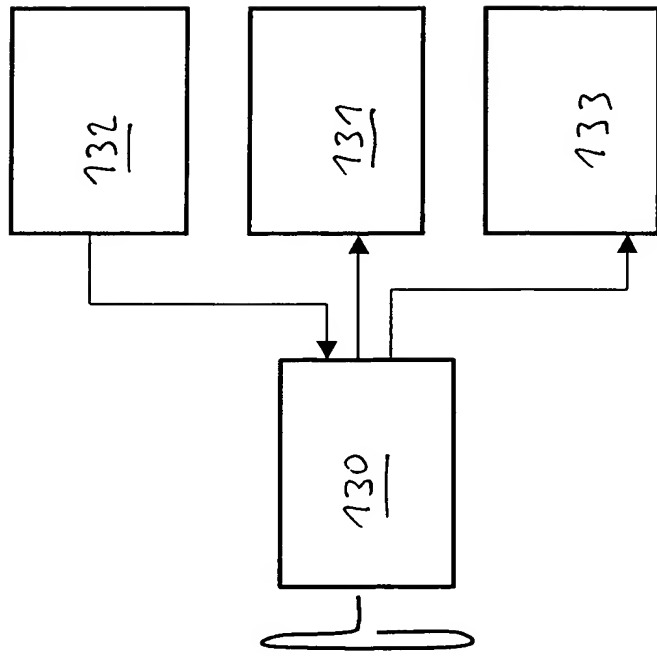


Figur 1b



Figur 2





Figur 3

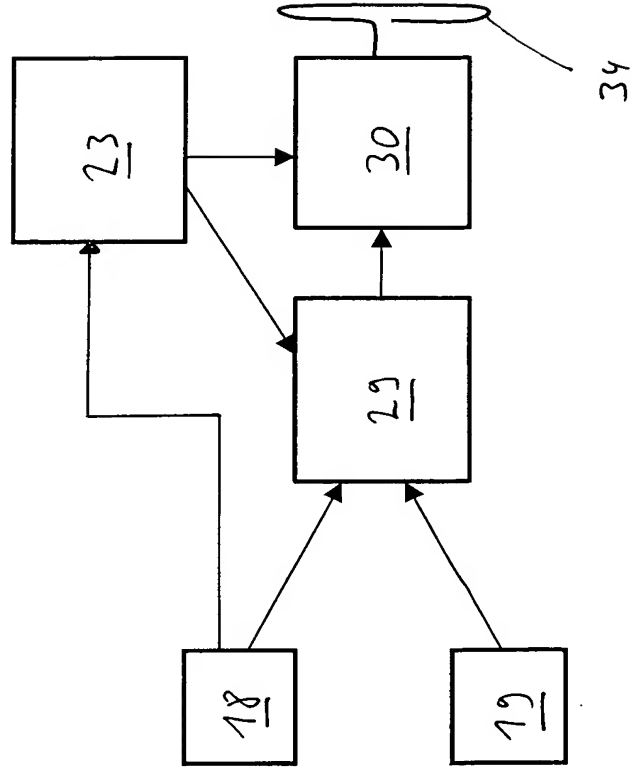
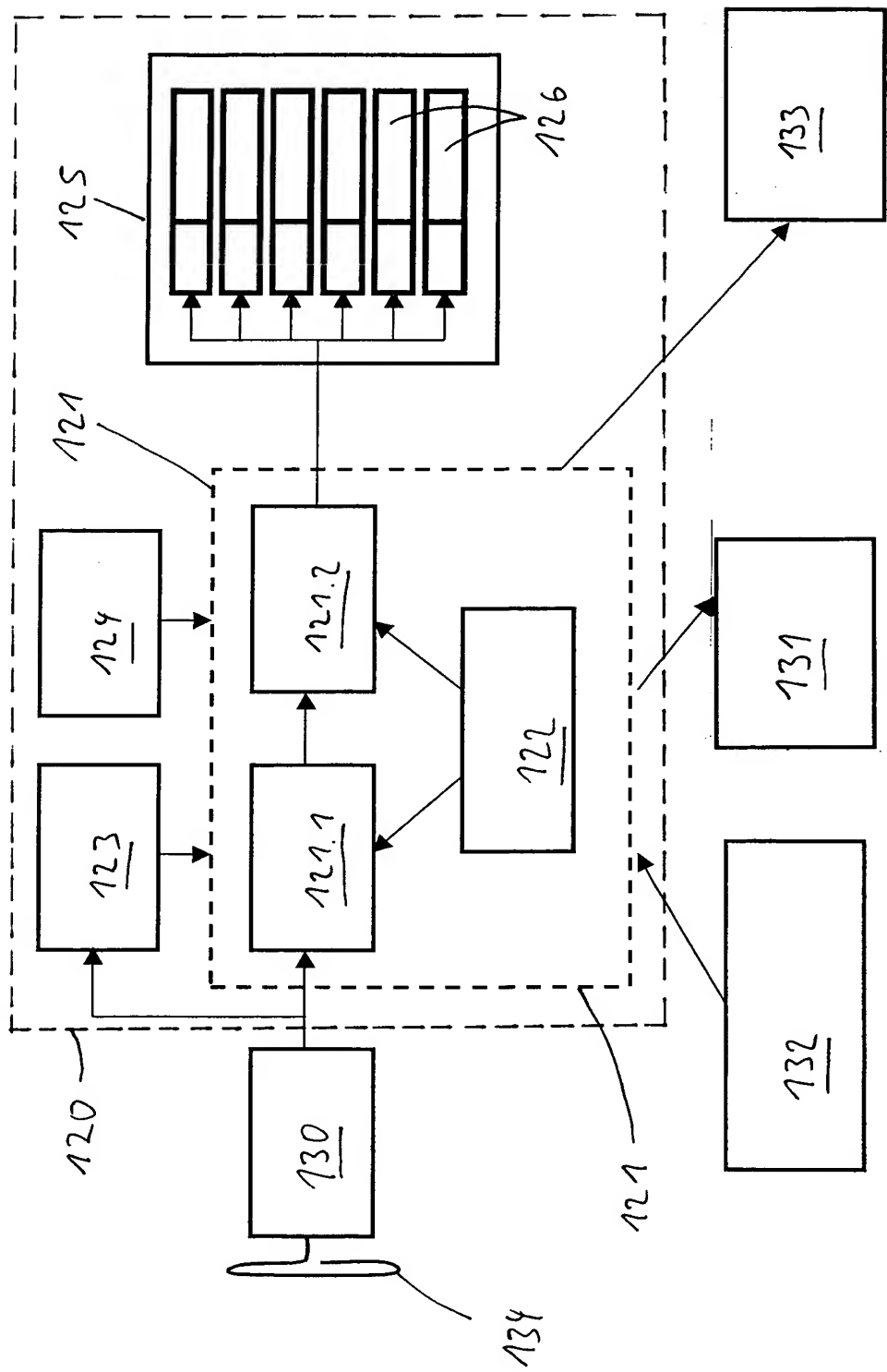
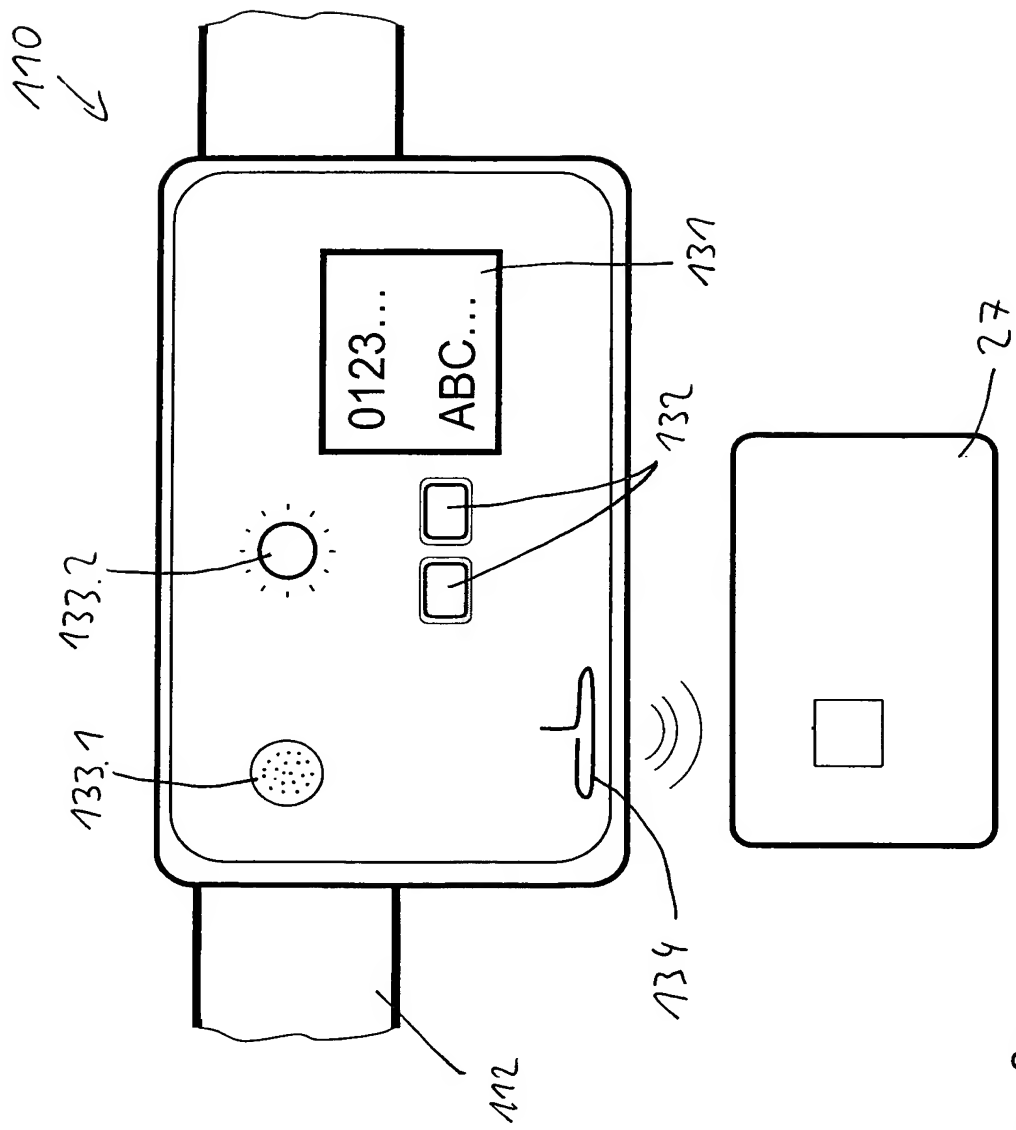


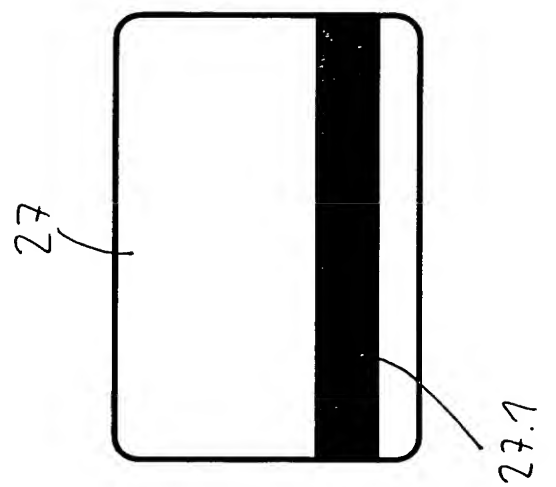
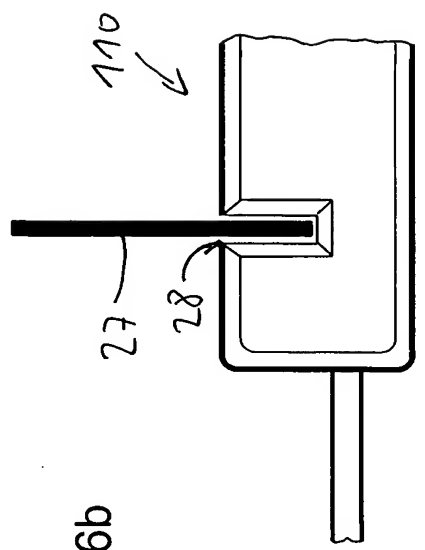
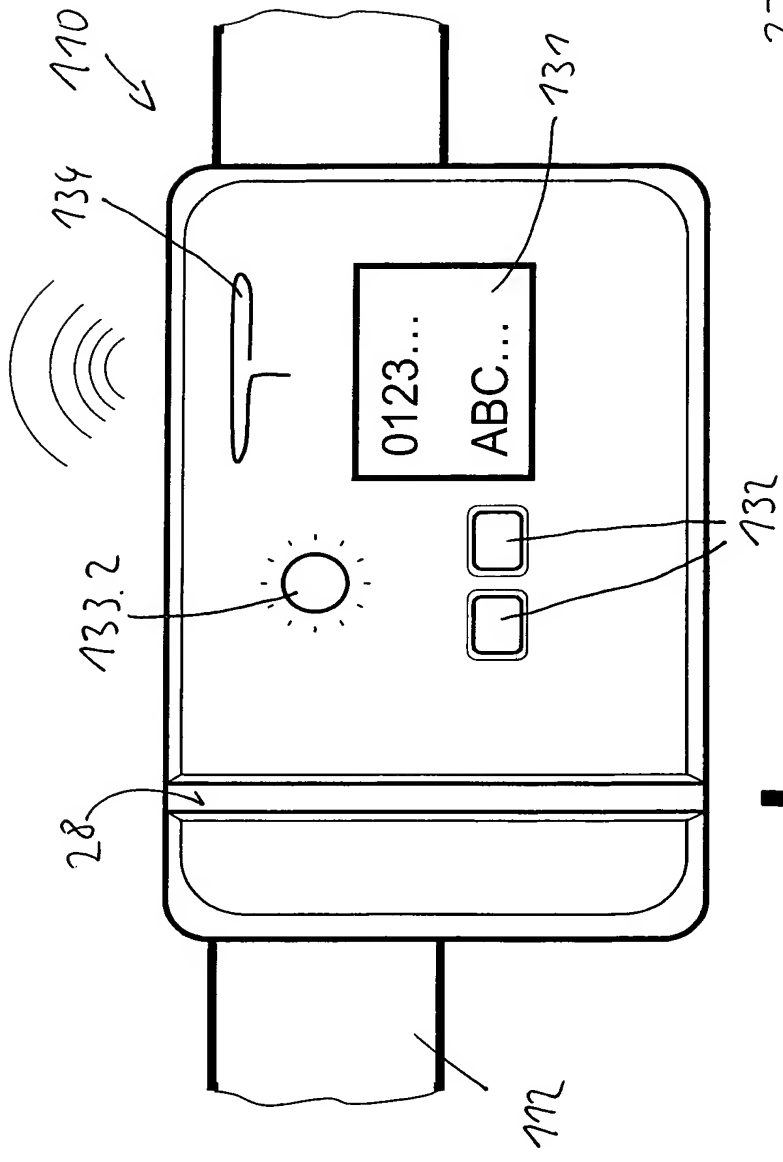
Figure 4



Figur 5

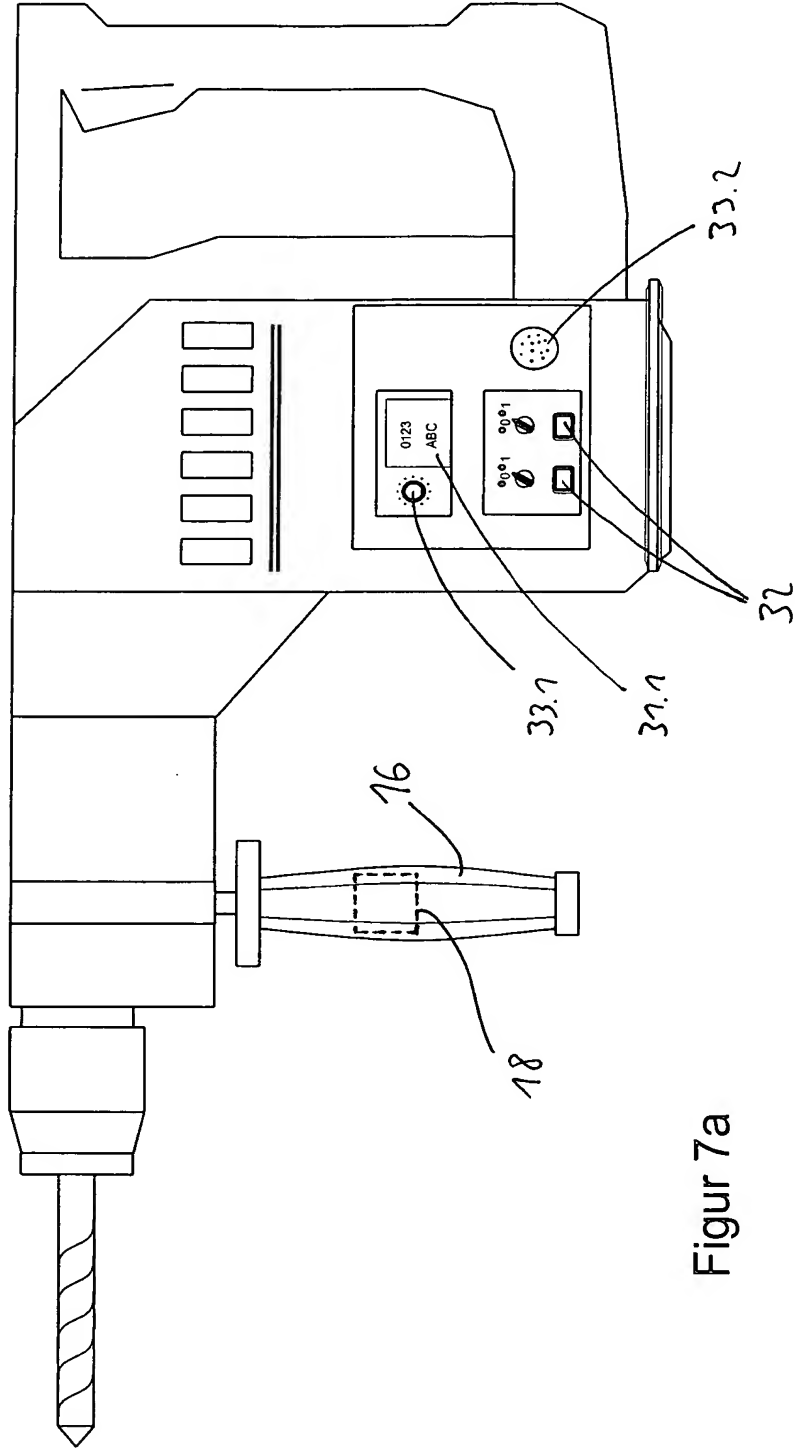


Figur 6a

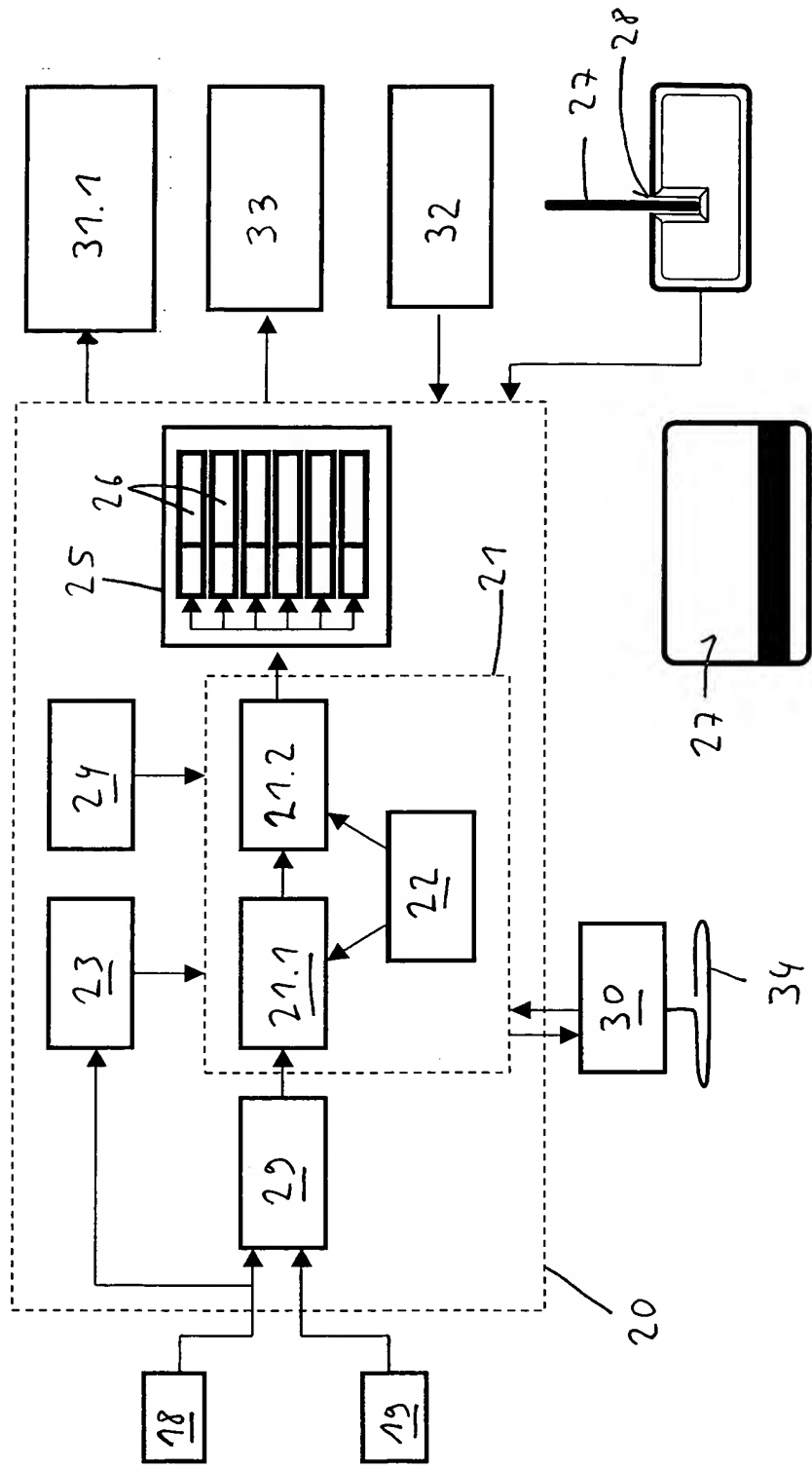


Figur 6b

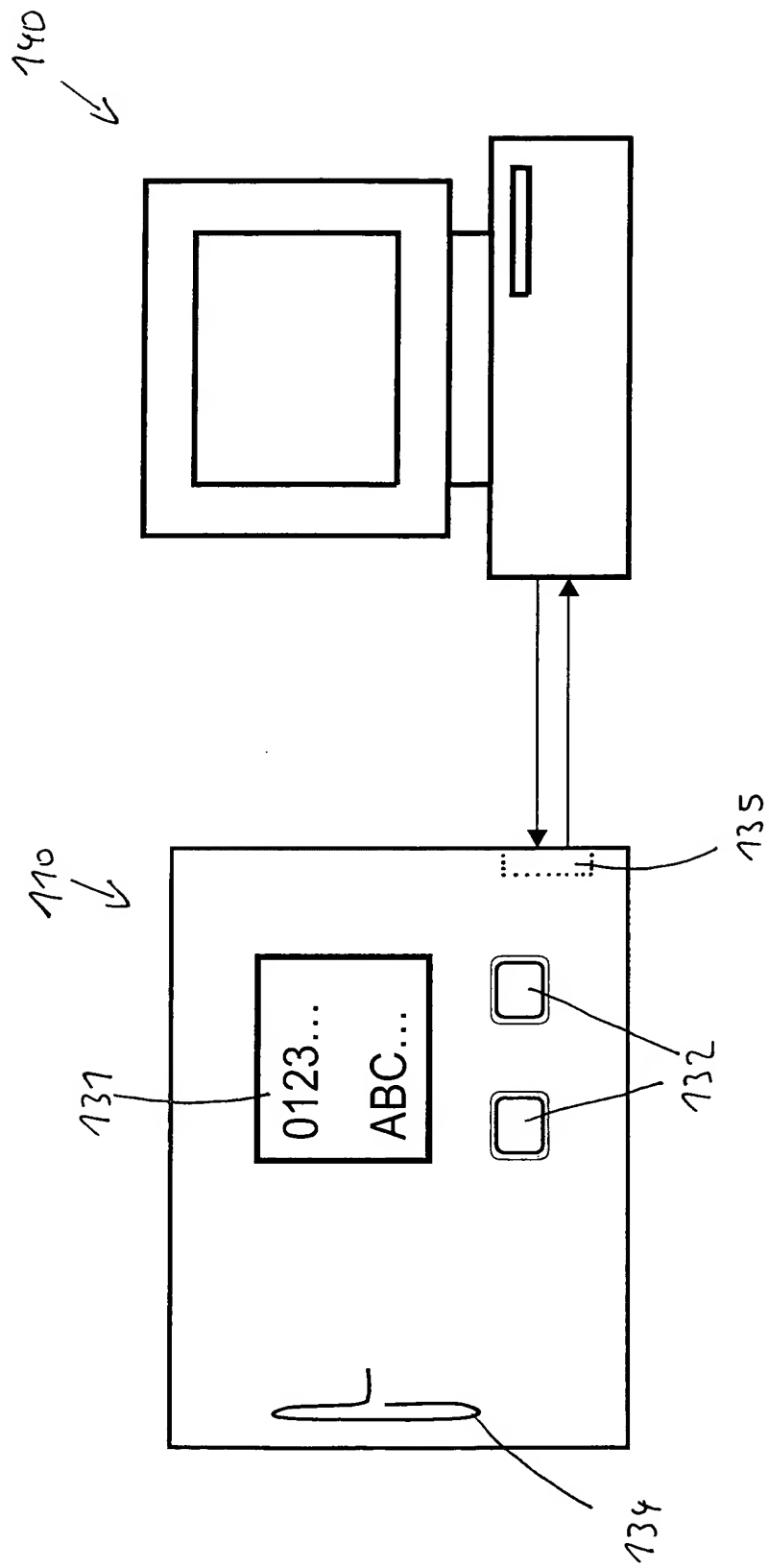
10.1  
↓



Figur 7a

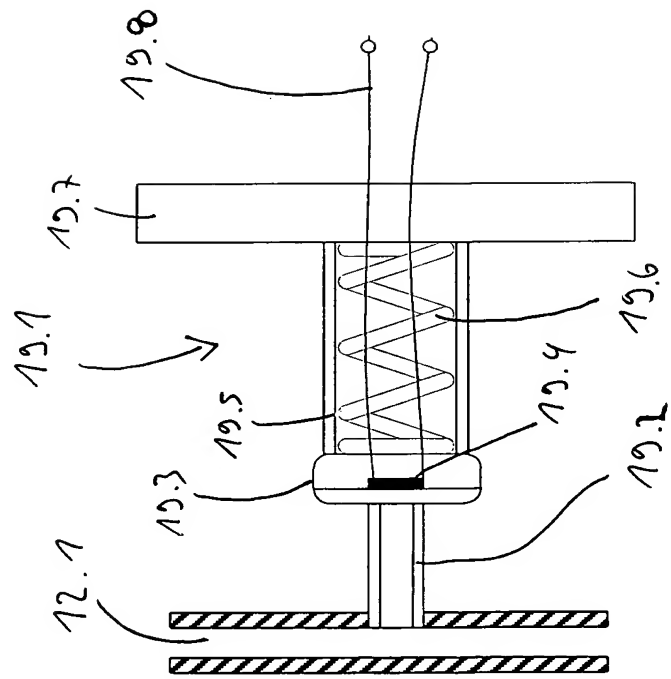


Figur 7b



Figur 8





Figur 9

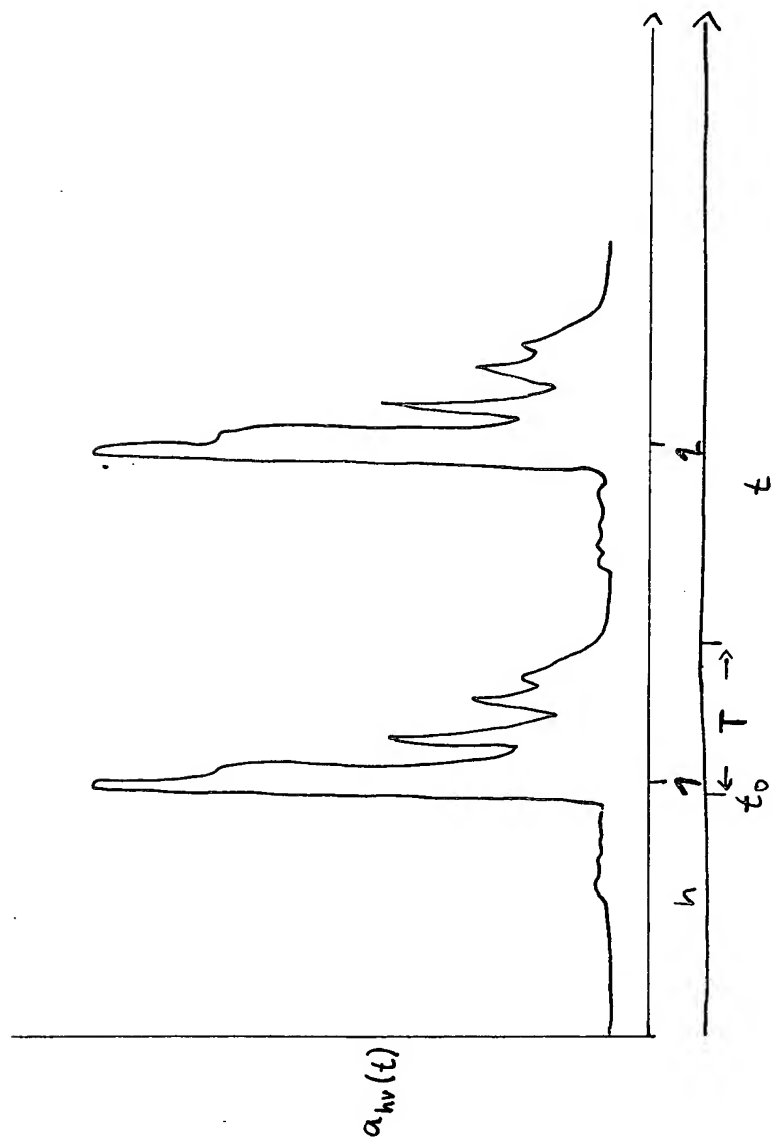


Fig. 10

